

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日

Date of Application:

2004年5月10日

出願番号

Application Number:

特願2004-139594

パリ条約による外国への出願に用いる優先権の主張の基礎となる出願の国コードと出願番号

The country code and number of your priority application, to be used for filing abroad under the Paris Convention, is

JP2004-139594

出願人

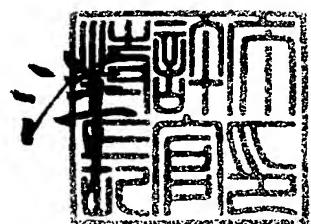
Applicant(s):

松下電器産業株式会社

2005年5月25日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小川



【宣状印】  
【整理番号】 2110550146  
【提出日】 平成16年 5月10日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 H01J 17/49  
【発明者】  
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内  
【氏名】 西村 征起  
【特許出願人】  
【識別番号】 000005821  
【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社  
【代理人】  
【識別番号】 100097445  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 岩橋 文雄  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100103355  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 坂口 智康  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100109667  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 内藤 浩樹  
【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 011305  
【納付金額】 16,000円  
【提出物件の目録】  
【物件名】 特許請求の範囲 1  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1  
【包括委任状番号】 9809938

【請求項 1】

間隔をおいて対向配置された2枚の基板間に、ガスが充填されてなる放電空間を有するプラズマディスプレイパネルであって、前記ガスは、ヘリウム(He)、ネオン(Ne)、アルゴン(Arg)の中から選ばれる少なくとも一つと、キセノンと、水素とを含み、キセノンの濃度が5%以上であることを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

【請求項 2】

水素の濃度が1%以下であることを特徴とする請求項1に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 3】

水素の濃度が50 ppm以上500 ppm以下であることを特徴とする請求項1に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 4】

放電空間の内表面の少なくとも一部に、酸化マグネシウムが存在することを特徴とする請求項1記載のプラズマディスプレイパネル。

【発明の名称】 プラズマディスプレイパネル

【技術分野】

## 【0001】

本発明は、表示デバイス等に用いるプラズマディスプレイパネル（PDP）に関する。

【背景技術】

## 【0002】

PDPは、基本的には、前面板と背面板とで構成されている。前面板は、ガラス基板と、その一方の主面上に形成されたストライプ状の透明電極とバス電極とで構成される表示電極と、この表示電極を覆ってコンデンサとしての働きをする誘電体ガラス層と、この誘電体層上に形成されたMgOからなる保護層とで構成されている。

## 【0003】

ガラス基板としては大面積化が容易で平坦性に優れたガラスの製造に適したフロート法によるガラス基板を用い、薄膜プロセスにより透明電極を形成し、その上に導電性を確保するためにAg材料を含むペーストを所定のバターンで形成した後、焼成することによりバス電極を形成している。そしてこれら透明電極とバス電極とを覆うように誘電体ペーストを塗布し焼成することにより誘電体層を形成し、最後にMgOからなる保護層を広く知られている薄膜形成方法を用いて形成している。

## 【0004】

一方、背面板は、ガラス基板と、その一方の主面上に形成されたストライプ状のアドレス電極と、このアドレス電極を覆う誘電体層と、その上に形成された隔壁と、各隔壁間に形成された赤色、緑色および青色それぞれに発光する蛍光体層とで構成されている。

## 【0005】

前面板と背面板とはその電極形成面側を対向させて気密封着され、隔壁によって仕切られることで形成された放電空間にはNe-Xe等の放電ガスが400 Torr～600 Torrの圧力で封入されている。

## 【0006】

このPDPは、表示電極に映像信号電圧を選択的に印加することによって放電させ、それによって発生した紫外線が各色蛍光体層を励起して赤色、緑色、青色の発光をさせて、カラー画像表示を実現している（例えば、非特許文献1参照）。

【非特許文献1】内池平樹、御子柴茂生共著、「プラズマディスプレイのすべて」、（株）工業調査会、1997年5月1日、p79～p80

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

## 【0007】

本発明はこのようなPDPにおいて、動作電圧が低く、高輝度表示ができ、安定した駆動を実現できるPDPを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

## 【0008】

上記目的を実現するために本発明のプラズマディスプレイパネルは、間隔をおいて対向配置された2枚の基板間に、ガスが充填されてなる放電空間を有するプラズマディスプレイパネルであって、前記ガスは、ヘリウム（He）、ネオン（Ne）、アルゴン（Ar）の中から選ばれる少なくとも一つと、キセノンと、水素とを含み、キセノンの濃度が5%以上であることを特徴とするものである。

【発明の効果】

## 【0009】

本発明によれば、放電ガスに濃度5%以上のキセノンと、水素とを含むことで、動作電圧を低くすること、および高輝度表示が可能となり、もって安定した駆動を実現できるPDPを提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

すなわち、本発明の請求項1に記載の発明は、間隔をおいて対向配置された2枚の基板間に、ガスが充填されてなる放電空間を有するプラズマディスプレイパネルであって、前記ガスは、ヘリウム(He)、ネオン(Ne)、アルゴン(Argon)の中から選ばれる少なくとも一つと、キセノンと、水素とを含み、キセノンの濃度が5%以上であることを特徴とするプラズマディスプレイパネルである。

### 【0011】

また、請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、水素の濃度が1%以下であることを特徴とするものである。

### 【0012】

また、請求項3に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、水素の濃度が50ppm以上500ppm以下であることを特徴とするものである。

### 【0013】

また、請求項4に記載の発明は、請求項1記載の発明において、放電空間の内表面の少なくとも一部に、酸化マグネシウムが存在することを特徴とするものである。

### 【0014】

以下、本発明の一実施の形態によるPDPについて、図面を用いて説明する。

### 【0015】

図1は本発明の一実施の形態によるPDPの主要構成を示す要部断面斜視図である。図1において、z方向がPDPの厚み方向に、またx-y面がPDP面に平行な平面に相当する。図2は図1のA-A線で切断した断面図である。

### 【0016】

図1に示すように、PDPは、放電空間が形成されるように互いに対向配置した前面板1および背面板2で構成される。

### 【0017】

まず、前面板1は、前面ガラス基板3の背面板2側の面上に、例えばストライプ状の走査電極4と維持電極5とを、間に面放電ギャップを形成するように配列することで表示電極6を構成している。表示電極6はx方向を長手方向として複数本平行に形成されている。走査電極4および維持電極5は、ITOやSnO<sub>2</sub>などの透明導電性材料によって形成された透明電極4a、5aと、その上に形成された、透明電極4a、4bよりも幅が狭く、導電性に優れたバス電極4b、5bとを有する。バス電極4b、5bは、例えばAg薄膜(厚み: 2μm~10μm)、アルミニウム(Al)薄膜(厚み: 0.1μm~1μm)またはクロム/銅/クロム(Cr/Cu/Cr)積層薄膜(厚み: 0.1μm~1μm)で構成される。

### 【0018】

そして、表示電極6を形成した前面ガラス基板3上に、表示電極6を覆うように、例えば、PbO-SiO<sub>2</sub>-B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-ZnO-BaO系ガラス組成を有する誘電体ガラス材料からなる誘電体層7が形成され、さらに誘電体層7上全域に亘って、保護層8が積層形成されている。

### 【0019】

ここで、保護層8は、例えば、MgOを主成分とするものである。

### 【0020】

一方、背面板2は、背面ガラス基板9の前面板1側の面上に、前記表示電極6とで放電セルを構成するように複数のアドレス電極10がy方向を長手方向としてストライプ状に並設され、さらにアドレス電極10を覆うように誘電体層11が形成されている。そして、この誘電体層11上には、例えばストライプ状部を有する隔壁12がアドレス電極10間の領域上に位置するよう配設されている。隔壁12と誘電体層11とで形成されるストライプ状の凹部には、赤色(13R)、緑色(13G)および青色(13B)それぞれに発光する蛍光体層13が規則的に配置、形成されている。

### 【0021】

アドレス電極 10 と表示電極 6 とがほぼ直交するように対向して配置し、背面板 2 の隔壁 12 および蛍光体層 13 で構成されたストライプ状凹部と、前面板 1 の保護層 8 とで囲まれた放電空間 14 には、放電ガスが充填され、前面板 1 および背面板 2 の外周縁部は封着ガラスで封止されている。

### 【0022】

そして、表示電極 6 とアドレス電極 10 とが交差する領域が、画像表示にかかる放電セルである。また、放電空間 14 には、放電のためのガス（放電ガス）が 400 Torr ~ 600 Torr 程度の圧力で充填されている。

### 【0023】

このPDP は、各放電セルにおいて発生する放電によって短波長の紫外線（波長約 147 nm）が発生し、この紫外線により蛍光体層 13 が励起発光することにより画像表示を行うことができる。

### 【0024】

ここで、放電空間 14 に充填されるガスとしては、ヘリウム（He）、ネオン（Ne）、アルゴン（Ar）の中から選ばれる少なくとも一つと、キセノンと、水素とを含み、キセノンの濃度が、5% 以上であるものを用いている。

### 【0025】

すなわち、キセノンガスは放電により紫外線を発生することから、プラズマディスプレイパネルにおいては、放電空間 14 に充填した放電ガスのキセノンの濃度を高くすることで、高輝度化を実現することができる。しかしながらキセノンの濃度を高めると放電電圧が上昇してしまい、これは、回路部品やPDP の構造に対して高耐電圧対策が必要となり、消費電力の上昇、コストの上昇など、好ましくない状況の原因となってしまっていた。

### 【0026】

しかしながら上述した本発明の一実施の形態によるPDP では、放電ガスに水素ガスを含むことで、高輝度化を実現しつつ、放電電圧が上昇するのを抑制することを可能としている。

### 【0027】

本発明者が、本発明のPDP の性能を評価するために、上述した実施の形態に基づくサンプルを作製しその評価を行ったので、その結果について以下に説明する。

### 【0028】

まず、本実施の形態に基づくPDP として、キセノンを濃度として、5%、15%、30% 含み、そして各々のキセノン濃度において、水素ガスの濃度を変化させ、残りをネオンとした放電ガスを、66.7 kPa (500 Torr) の圧力で放電セル 14 内に充填したPDP を作製した。そしてそれに対して放電電圧を測定した。その結果を図3 に示す。

### 【0029】

図3 より、いずれのキセノン濃度においても水素を微量添加することで放電電圧の低下が見られるが、水素濃度が数% オーダーにまで達すると逆に放電電圧の上昇が見られることが判る。すなわち、水素濃度が 1% 以下の領域、好ましくは 500 ppm 以下の領域においては、水素を添加しない時に比べ放電電圧を低下させることができることが判る。

### 【0030】

また、水素濃度が 500 ppm から 5000 ppm の領域では、放電電圧低下の効果が水素濃度の変化に対してほぼ一定となっていることが判る。このことより、放電ガスへの水素添加の量をこの濃度範囲となるようにすれば、添加する水素の量が多少はらついたとしても、放電電圧低下の効果は安定的に得ることができ、実際にPDP を生産する上では好ましい。

### 【0031】

また、図4 は、各々のキセノン濃度において、水素を添加しない時の放電電圧と水素を添加することにより最も低下した時の放電電圧との差である、放電電圧最大低下量を示す

で放電電圧の低電圧化が可能であり、その低下量（放電電圧最大低下量）は約15Vから約18Vの範囲となることが判る。また、キセノン濃度が高くなるにつれ、低電圧化の効果は大きくなることが判る。

### 【0032】

次に、図5に、各々のキセノン濃度において、水素を添加しないときの輝度を1とした場合の、同じ動作電圧に対する輝度の相対値を示す。

### 【0033】

図5に示すように、いずれのキセノン濃度においても、水素濃度が約100ppm以下の濃度領域において、輝度の極大値を持つことが判る。

### 【0034】

また図6に、水素ガスの添加により最も上昇した極大時の輝度を、水素を添加しなかった時の輝度を1としての上昇率で示す。これによると、キセノン濃度が高いほど水素添加による輝度上昇率が高くなることが判る。

### 【0035】

以上より、100ppm以下の水素添加により、放電電圧低下とともに高輝度化を実現することが可能となることが判る。

### 【0036】

また図7に示すように、発光効率（1m/W）に関しては、キセノン濃度5%ではあまり向上しないが、5%以上のキセノン濃度の領域では大きな効率向上が見られ、この向上効果はキセノン濃度が高くなるにつれ増大するという結果を得ている。すなわち、水素添加による高効率化には、特にキセノン濃度が5%以上の場合に効果が大きく得られることが判った。なお、上記での発光効率 $\eta$ （1m/W）としては、 $\pi \times \text{輝度} (cd/m^2) \times \text{点灯面積} (m^2) / (\text{点灯時電力} (W) - \text{非点灯時電力} (W))$ で定義されるものである。

### 【0037】

以上より、高効率化を目的としてキセノン濃度を高く、特に5%以上とする場合においては、水素を、濃度1%以下、好ましくは500ppm以下、より好ましくは100ppm以下となるように添加することによって、水素を添加しない場合に比べ約20Vの低電圧化と20%程度の更なる高効率化を同時に実現することができるという効果を得た。

### 【0038】

上述のような低電圧化により、PDPの駆動電圧を下げる事が可能となり、回路部品やPDPの構造に対しての耐電圧対策の要求レベルが低くなり、結果としてコスト削減に対して有効となる。

### 【0039】

また、低電圧化により、動作電圧を低くして点灯することが可能となるため、駆動電圧を最適化することにより、さらに発光効率を上昇させることが可能となる。

### 【0040】

なお、以上述べた効果は、保護層8が酸化マグネシウムを主成分とするPDPで行った結果である。ここで、上述における水素濃度は、ガスどうしの衝突確率から考えて、非常に低い濃度であり、衝突理論からは無視できる程度のppmオーダーから顕著に効果が現れている。また、水素ガスは一般的に電子温度を低下させるため、放電電圧が上昇する要因であるこの点を踏まえて、本発明の効果は、主に水素が放電空間14の内表面の一部として存在する保護層8の酸化マグネシウムに作用し、陰極となる酸化マグネシウムの電子放出能を向上させているものと考えられる。したがって、保護層8の材質としては、酸化マグネシウムを主成分とすることが好ましいものと考えられる。

### 【0041】

また、以上の説明では、平面反射型といわれる構造のプラズマディスプレイパネルを用いているが、対向型などの構造のプラズマディスプレイパネルやチューブアレイ型のプラズマディスプレイパネル（T. Shinoda et al, "New approach for wall display with fine tube array

用でき、60インチを超える大型プラズマディスプレイパネルなどに対しての発光効率の向上は低電力化に向けては一層有効な手段となる。

#### 【産業上の利用可能性】

##### 【0042】

以上述べたように本発明によれば、放電ガスに濃度5%以上のキセノンと、水素とを含むことで、動作電圧を低くすること、および高輝度表示を可能とし、もって安定した駆動を実現できるPDPを提供することができ、有用である。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【0043】

【図1】本発明の一実施の形態によるプラズマディスプレイパネルの主要構成を示す断面斜視図

【図2】図1のA-A線で切断した断面図

【図3】本発明の一実施の形態によるプラズマディスプレイパネルにおける水素濃度に対する放電電圧特性の関係を示す図

【図4】本発明の一実施の形態によるプラズマディスプレイパネルにおけるキセノン濃度に対する放電電圧最大低下量の関係を示す図

【図5】本発明の一実施の形態によるプラズマディスプレイパネルにおける水素濃度に対する輝度の変化の状態を示す図

【図6】本発明の一実施の形態によるプラズマディスプレイパネルにおけるキセノン濃度に対する輝度最大上昇率の関係を示す図

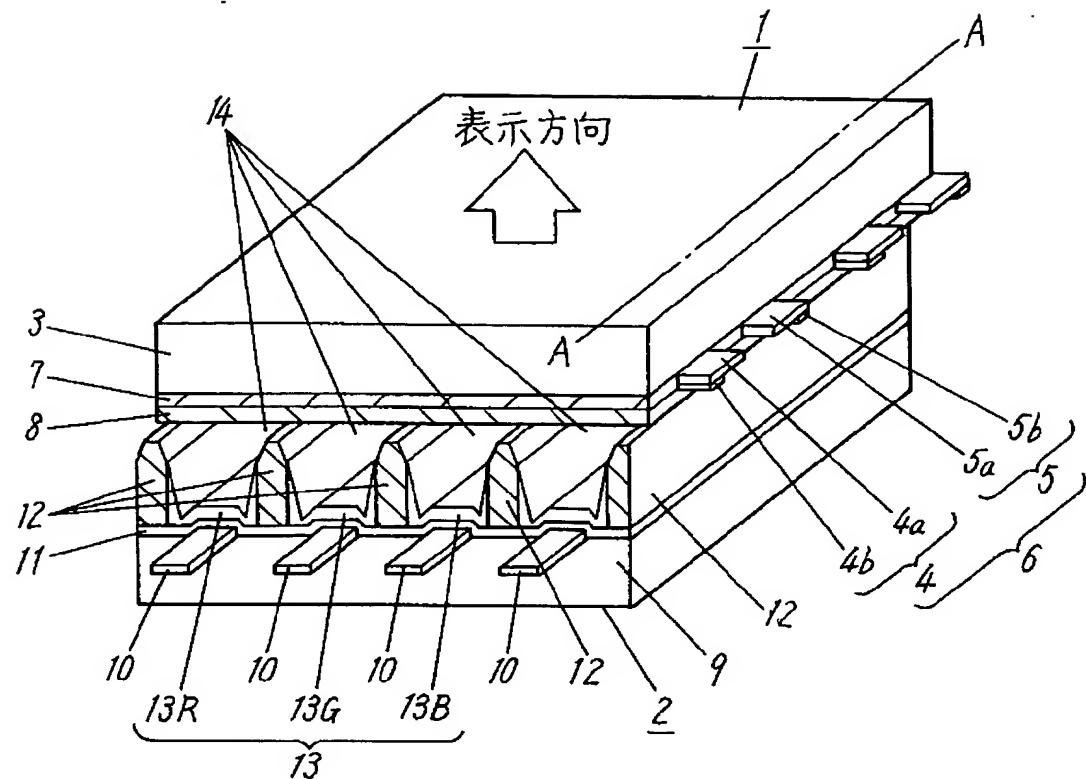
【図7】本発明の一実施の形態によるプラズマディスプレイパネルにおけるキセノン濃度に対する発光効率の最大上昇率の関係を示す図

#### 【符号の説明】

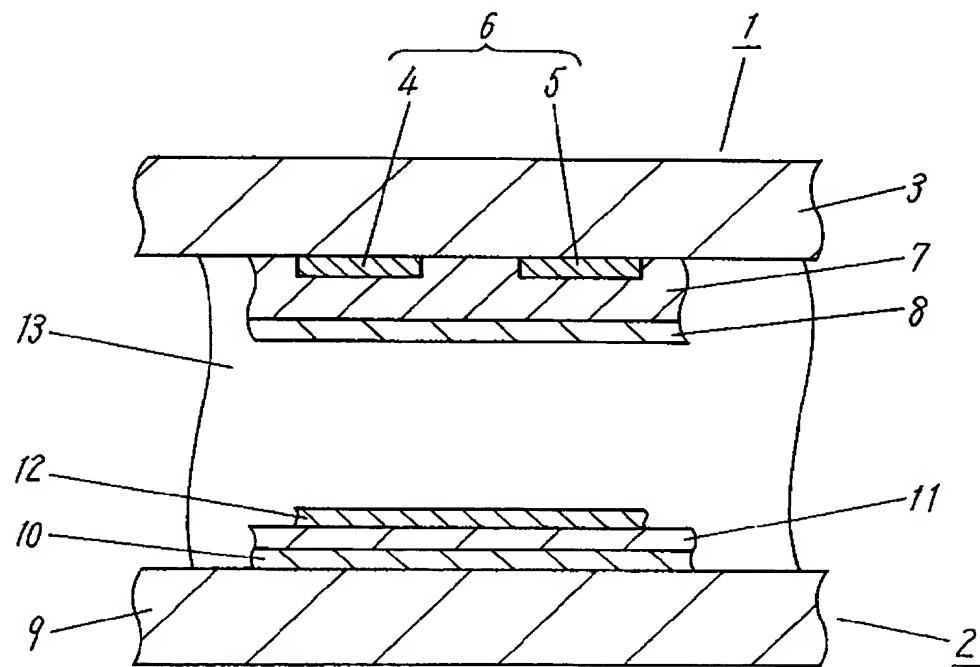
##### 【0044】

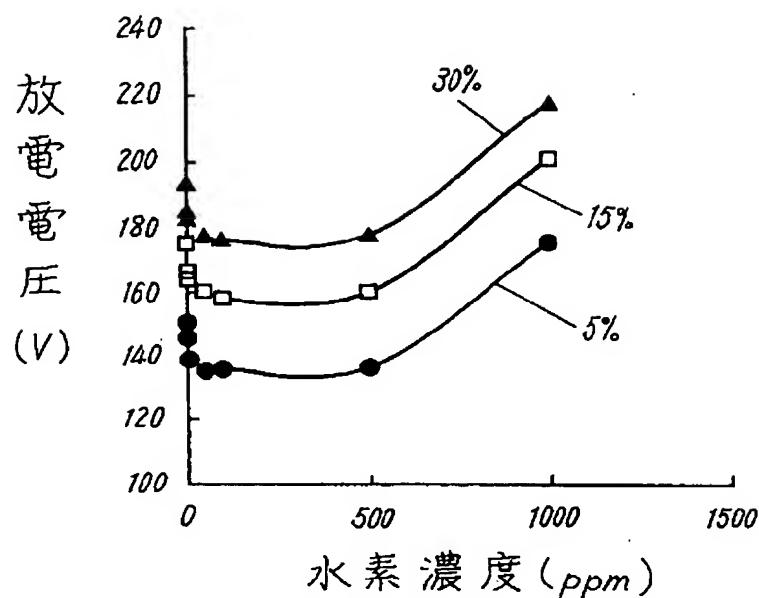
- 1 前面板
- 2 背面板
- 3 前面ガラス基板
- 4 走査電極
- 5 維持電極
- 6 表示電極
- 7 誘電体層
- 8 保護層
- 9 背面ガラス基板
- 10 アドレス電極
- 11 誘電体層
- 12 隔壁
- 13 萤光体層
- 14 放電空間

【図 1】

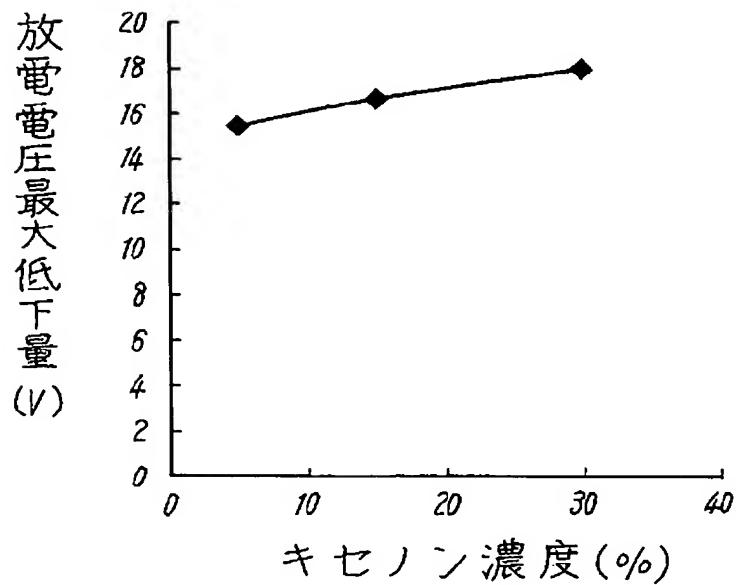


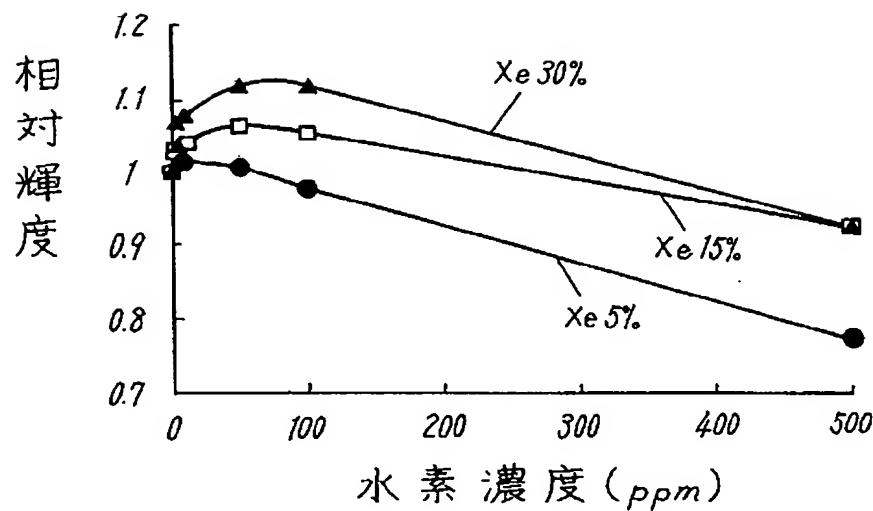
【図 2】



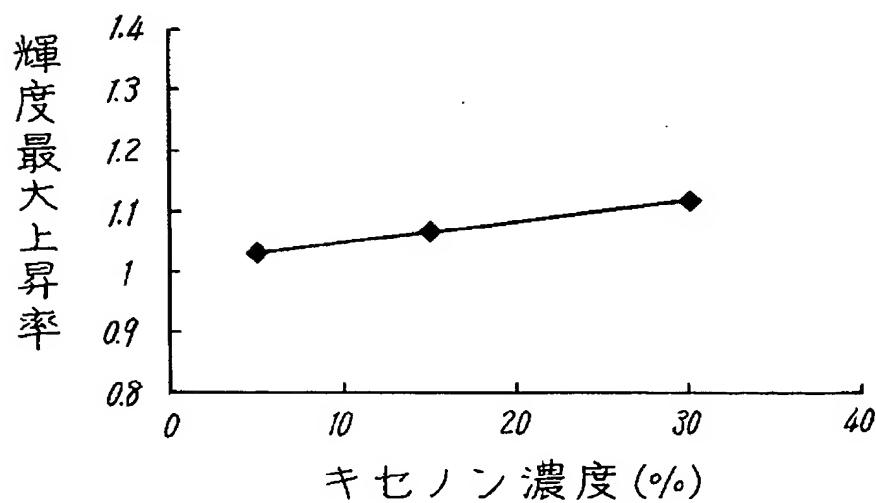


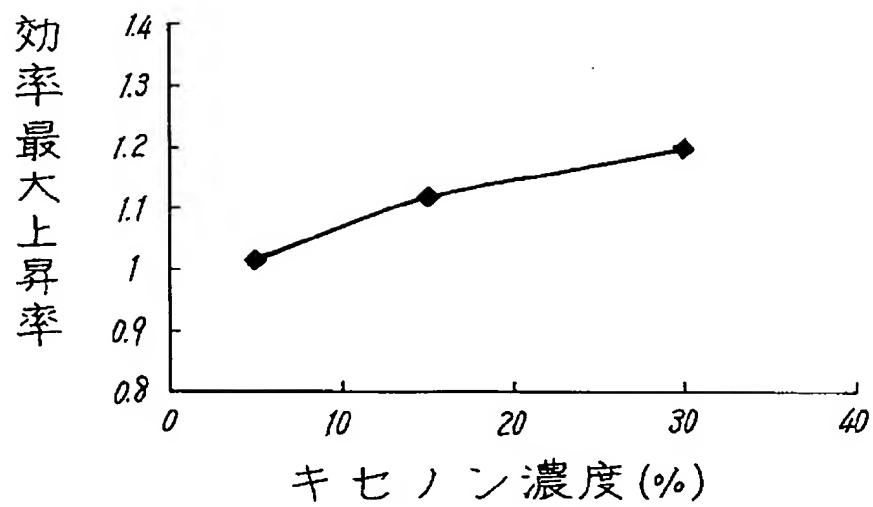
【図4】





【図 6】





【要約】

【課題】動作電圧が低く、高輝度表示ができ、安定した駆動を実現できるプラズマディスプレイパネルを提供することを目的とする。

【解決手段】間隔をおいて対向配置された2枚の基板間に、ガスが充填されてなる放電空間を有するプラズマディスプレイパネルであって、前記ガスは、ヘリウム(He)、ネオン(Ne)、アルゴン(Arg)の中から選ばれる少なくとも一つと、キセノンと、水素とを含み、キセノンの濃度が5%以上であることを特徴とするプラズマディスプレイパネルである。

【選択図】図1

000005821

19900828

新規登録

大阪府門真市大字門真1006番地

松下電器産業株式会社

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/008648

International filing date: 02 May 2005 (02.05.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2004-139594  
Filing date: 10 May 2004 (10.05.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 09 June 2005 (09.06.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse